# MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DEN

# BAKTERIENGEHALT DER NORMALEN MENSCHLICHEN HAUT.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ZU ERLANGEN

AM 9. MÄRZ 1889

VON

ADOLF GESSNER,

CAND. MED.

AUS FRIEDBERG (HESSEN).

DARMSTADT, 1890.

JOH. CONR. HERBERT'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI

(FR. HERBERT).

# MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DEN

# BAKTERIENGEHALT DER NORMALEN MENSCHLICHEN HAUT.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ZU ERLANGEN

AM 9. MÄRZ 1889

VON


ADOLF GESSNER,

CAND. MED.

AUS FRIEDBERG (HESSEN).



DARMSTADT, 1890.

JOH. CONR. HERBERT'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI

(FR. HERBERT).

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent: Prof. Dr. Heineke.

Seinen lieben Eltern

aus

innigster Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545809_0098

Auf keinem Gebiete der allgemeinen Pathologie hat die Arbeit der letzten Jahrzehnte so mächtig eingesetzt und die Forschung so bedeutende Resultate aufzuweisen, als auf dem der Aetiologie. In erster Linie verdanken wir die Fortschritte in dieser Richtung der Ausbildung der Bakteriologie, die sich aus kleinen, unscheinbaren, von allen Seiten mit Misstrauen aufgenommenen Anfängen zu einer sicher begründeten wissenschaftlichen Disciplin herausgebildet hat. Die Erkenntniss der Natur vieler Krankheiten hat durch diese Forschung mächtige Fortschritte gemacht und die zielbewusste Anwendung der im Laufe der Zeit trefflich erprobten Methoden lässt auch für die Zukunft noch manche Förderung erhoffen.

Der Versuch, der von manchen Seiten bereits gemacht wird, das ätiologische Moment als ausschliesslich massgebend für die Auffassung und Einteilung der Krankheitszustände anzunehmen, erscheint heute noch undurchführbar und würde zu einer grossen Unsicherheit führen. Ein grosser Vorzug aber liegt hier in der Möglichkeit, das Gebiet vieler Erkrankungen genau abgrenzen zu können. Es möge hier nur auf die Tuberkulose hingewiesen werden. Seit der epochemachenden Entdeckung von *Robert Koch* bietet diese Krankheit trotz der mannigfaltigsten Affektionen und der Lokalisation an den verschiedensten Körperstellen doch ein in sich abgeschlossenes Ganze. Wir können eben heute nur noch eine krankhafte Affektion als tuberkulösen Ursprungs anerkennen, wenn es gelingt, an den afficirten Stellen die für die Tuberkulose charakteristischen Tuberkelbacillen nachzuweisen.

Solche Früchte aber konnte die ätiologische Forschung nur zeitigen durch eine scharfe Präzision ihrer Ziele und Grenzen. Es musste jenem Treiben ein Ende gemacht werden,

dass das einfache Auffinden von Mikroorganismen in irgend einem Krankheitsherd als Beweis für den ursächlichen Zusammenhang angenommen wurde. Dieses Verdienst gebührt ziemlich ausschliesslich *Robert Koch*, welcher folgende unerlässliche Forderungen für den Nachweis der infektiösen Natur einer Erkrankung aufstellte:

Es muss gelingen

1) bestimmte, wohl charakterisirte Organismen in jedem Falle einer gewissen Krankheit in den erkrankten Organen aufzufinden,
2) dieselben rein zu züchten,
3) durch Verimpfung der Reinkulturen auf geeignete Versuchstiere dieselbe Krankheit zu erzeugen.

Bei einer grossen Anzahl von Erkrankungen ist es gelungen, sie durch Erfüllung dieser drei Bedingungen als sichere Infektionskrankheiten nachzuweisen, für andere steht dieser Beweis noch aus, wenngleich sie zweifellos unter diese Kategorie gehören.

Zu den ersteren gehört die grosse Zahl der Wundinfektionskrankheiten. Durch die vorbereitenden Untersuchungen von *Ogston* und die erschöpfenden von *Rosenbach*, *Passet*, *Garrè* u. A. wissen wir, dass fast alle Störungen im Wundverlauf, fast alle Eiterungen überhaupt auf der Invasion von spezifischen Mikroorganismen beruhen. Es sind die drei Forderungen völlig erfüllt, indem es jenen Forschern gelang, aus den verschiedensten Erkrankungsherden die entsprechenden typischen Mikroorganismen zu züchten, durch Verimpfen von Reinkulturen derselben typische Eiterungen hervorzurufen und in dem gebildeten Eiter wiederum dieselben Mikroorganismen nachzuweisen, wodurch deren pathogene Natur auf das sicherste bewiesen ist.

Damit ist gewiss schon viel geleistet, aber gleichzeitig sind wieder ebenso viele neue Fragen aufgetaucht, die noch der Erledigung harren. Wir wissen, dass wir durch Impfung z. B. mit Staphylokokken unter besonderen Bedingungen Eiterung hervorrufen können. Warum aber dieselben Mikroorganismen, die in dem einen Falle nur eine geringe lokale Ent-

zündung hervorrufen, in anderen Fällen wieder Erkrankungen erzeugen, die unter dem schweren Bilde der Septicämie und Pyämie fast ausnahmslos zum Tode führen, ist noch nicht hinreichend festgestellt. *Passet*[1]) glaubt, gestützt auf seine Tierversuche, welche, je nachdem die Inokulation subcutan, intrapleural, intraperitoneal oder intravenös erfolgte, verschieden ausfielen, besonderes Gewicht auf die Verschiedenheit des Invasionsortes legen zu müssen, indem er zugleich noch berücksichtigt, dass die Infektionen sehr häufig nicht durch eine einzige, sondern durch mehrere Pilzgattungen zugleich verursacht werden. Es dürfte jedoch auch bei der Verschiedenartigkeit der spezifischen Wirkung pathogener Mikroorganismen die Menge und der jeweilige Virulenzgrad der eindringenden Organismen, sowie eine gewisse Prädisposition, eine verringerte Resistenz der betreffenden Individuen eine grössere Rolle spielen.

Noch viel schwieriger und in mancher Hinsicht auch wichtiger erscheint sodann die praktische Frage, auf welche Weise kommt denn beim Menschen im alltäglichen Leben die Infektion zu stande. Gerade bei denjenigen Krankheiten, die sich an Verwundungen anschliessen, liegen ja die Verhältnisse ziemlich einfach: es ist durch die Continuitätstrennung eine Pforte gegeben, durch welche die Schädlichkeiten eindringen können. Anders liegt es bei den meisten Infektionskrankheiten, den sogenannten akuten Exanthemen u. s. w. Für diese hat man die Aufnahme der Krankheitserreger durch die Lungen oder den Darmkanal angenommen, allerdings ohne zunächst den direkten Beweis dafür erbringen zu können.

Am meisten erwiesen ist die Aufnahme durch die Lungen wohl für die Tuberkulose, doch müssen wir auch für diese Erkrankung noch andere Eintrittspforten annehmen. Fürs erste sind Fälle von reiner Impftuberkulose beschrieben worden, dann aber gibt es eine ganze Reihe von Erkrankungen der Haut,

---

1) *Passet*, Ueber Mikroorganismen der eitrigen Zellgewebsentzündung des Menschen (Fortschritte der Medicin 1885 Nr. 2) und Untersuchungen über die Aetiologie der eitrigen Phlegmone des Menschen. Berlin, 1885.

die man früher allgemein als Aeusserungen der Skrophulose bezeichnete, die aber nach unseren heutigen Kenntnissen als Effekte einer tuberkulösen Infektion gelten müssen. Ferner wissen wir, dass Ulcerationen an den Schleimhautübergängen des Gesichtes, in der Schleimhaut des rectum u. s. w. auf Tuberkulose beruhen, endlich ist ja auch der Lupus als eine besondere Form der Hauttuberkulose erkannt worden. Für diese Erkrankungen nun fällt es oft sehr schwer, eine besondere Infektionsstelle zu finden. Wie oft finden wir bei sonst völlig gesunden Individuen Drüsenschwellungen am Halse, die nach der anatomischen Untersuchung durch Tuberkulose bedingt sind, und die nur allzuhäufig der Ausgangspunkt zur allgemeinen Infektion des Körpers werden. Wir haben hier keinerlei Anhaltspunkte, wie diese Infektion zu stande kommt, wenn wir nicht annehmen wollen, dass sie von früher bestandenen Ekzemen der Kopfhaut, von kleinen Verletzungen der Mundschleimhaut u. s. w. ihren Ausgangspunkt genommen habe.

Eine Anzahl der Eiterungen, wie sie in Folge der Panaritien, Phlegmonen, Entzündungen der Schleimbeutel und Sehnenscheiden u. s. w. auftreten, sind ätiologisch klar, indem hier eine Verletzung die Entzündung eingeleitet hat. Bei anderen Prozessen derart erfordert es eine genaue Untersuchung nicht nur der allernächsten Umgebung, sondern auch entfernterer Stellen, um vielleicht die Existenz eines kleinen Substanzverlustes, eine unbedeutende Narbe aufzufinden, die möglicherweise als Infektionsstelle dienen konnte. Es ist uns ganz begreiflich und die tägliche Erfahrung beweist es, dass von solch minimalen Verletzungen auch schwere Erkrankungen, wie z. B. die akute Osteomyelitis hervorgerufen werden können oft an Stellen, die von der ursprünglichen Eintrittspforte aus weit entfernt liegen. Bei einer dritten Gruppe von Eiterungen endlich gelingt es auch der sorgfältigsten Untersuchung nicht, etwas dergleichen nachzuweisen. Solche Erkrankungen, die oft unter einem recht schweren Krankheitsbilde verlaufen, hat man dann mit dem Beinamen der spontanen belegt und spricht von einer spontanen Phlegmone, Osteomyelitis u. s. f., oder man bezeichnet sie als kryptogenetische, welcher Ausdruck

wenigstens das richtige trifft, denn spontan entsteht keine Eiterung, keine Septicämie, wir können nur nicht die Eintrittspforte der Mikroorganismen auffinden, wenn wir auch von deren Vorhandensein nicht den mindesten Zweifel hegen.

Im Allgemeinen sieht man die heile Haut als undurchdringlich für die Mikroorganismen an, und doch drängt sich uns bei so manchen Beobachtungen die Frage auf, ob nicht vielleicht die Haut doch bisweilen von Infektionserregern durchdrungen werden kann. So sehen wir z. B an Körperstellen, die vielfach mit infektiösem Material in Berührung kommen, multiple Furunkel, kleine Abscesse u. s. w. auftreten. Bekannt sind diese Affektionen an den Armen von Metzgern, Abdeckern und auch die Aerzte, die sich durch Sektionen, Eröffnen von Abscessen und dergleichen vielfach der Gefahr einer Infektion aussetzen, stellen hierzu ein grösseres Contingent. Häufig sind hier schon Beobachtungen gemacht worden, die es wahrscheinlich machen, dass hier eine Infektion bei unverletzter Haut vielleicht von den Drüsen der Haut aus stattfindet.

Auf Anregung des Herrn Privatdocenten *Dr. Graser* habe ich es nun unternommen, die normale Haut verschiedener Körperstellen auf ihren etwaigen Gehalt an Bakterien zu untersuchen. Die nächsten Fragen waren die folgenden:

1) Kommen in und unter den Schichten der normalen äusseren Haut Bakterien vor und bis zu welcher Tiefe dringen dieselben ein?
2) Sind besondere Verunreinigungen imstande, den Schutz der äusseren Haut zu durchbrechen?

In der Litteratur finden sich verhältnissmässig nur wenige Untersuchungen, die sich mit diesen Fragen beschäftigen.

Schon 1875 hat *Eberth* im Schweisse und *Babes* im gefärbten Schweisse vorkommende Bakterien, die sich auch an den Haaren, besonders denen der axilla finden, beschrieben und so bewiesen, dass auf der Haut sich Mikroorganismen ansiedeln. Wo die Haut trocken ist, findet man sie nach diesen Beobachtungen selten oder nie, häufig dagegen an Stellen, wo die Schweiss- und Talgsekretion eine reichliche ist. So findet man sie sehr reichlich z. B. an der Nasenspitze, auf

der Haut des penis und des scrotum. Es genügt an diesen Stellen einfach ein Deckgläschen anzudrücken, dasselbe ein paar mal durch eine Gasflamme hindurch zu ziehen, die getrocknete Schicht mit Chloroform zu entfetten und nach den gewöhnlichen Färbemethoden zu färben, um Tausende von Mikroorganismen unter dem Mikroskop nachweisen zu können. Man findet hier sowohl Bacillen als auch Mikrokokken in ungeheurer Menge.

Neuerdings hat *Bizzozero*[1]) auf das Vorkommen von Mikroorganismen auf den an den behaarten Hautstellen, wie Kopfhaut, Kinn, Schamberg u. s. w. sich abstossenden Hautschuppen aufmerksam gemacht und mehrere verschiedene Formen beschrieben. Der genannte Forscher untersuchte diese Epidermisschollen nach folgender Methode. Er brachte die Hautschuppen zunächst zur gehörigen Entfettung in absoluten Alkohol und dann in Aether, sodann um sie aufzuhellen und durchsichtig zu machen in konzentrirte Essigsäure oder 10 % Kalilauge. Hierauf wurden die Hautschuppen mit Anilinfarben oder in Fuchsin gefärbt und in Alkohol ausgewaschen.

*Bizzozero* fand nun bei diesen Untersuchungen hauptsächlich 3 Formen von Mikroorganismen massenhaft vertreten: 1) kugelige Zellen von verschiedener Grösse von 2,5 bis 5,8 μ. Sie erscheinen gewöhnlich zu grossen Haufen vereinigt, sie bestehen aus einer dicken, doppelt konturirten Membran mit homogenem Inhalt; oft sieht man aus einer Stelle der Peripherie ein kleines Kügelchen, eine Knospe hervorragen. *Bizzozero* nannte diese Form Saccharomyces sphaericus. 2) Kleine, ovale Zellen, ihre Länge beträgt 3,3 bis 3,5 μ, ihre Breite 2,3 bis 2,6 μ. Sie besitzen eine dünnere Membran und enthalten meist ein kleines glänzendes Körnchen. Beinahe alle zeigen sie an einem ihrer Pole ein kleines hervorragendes Kügelchen. Dieser Form wurde der Name Saccharomyces ovalis beigelegt. 3) Mikrokokken und Bakterien von verschiedener Form, die gewöhnlich zu zweien angeordnet erscheinen.

[1]) *Bizzozero,* Ueber die Mikrophyten der normalen Epidermis des Menschen, Virchow's Archiv Bd. 98, S. 441. 1884.

*Bizzozero* fand ferner in der Desquammation der Füsse, besonders bei Individuen, die viel schwitzen, zwischen den Zehen zahllose Mikroorganismen, denen man ja schon früher die Schuld an dem üblen Geruch des Fussschweisses zugeschrieben hatte. Einen ähnlichen Reichtum an Mikroorganismen fand er ferner an allen Stellen, wo Hautflächen einander gegenüber liegen und so Gelegenheit zur Stagnation der Hautsekrete geboten wird. Hier fand *Bizzozero* ferner noch zahlreiche Bacillen, teils gradlinige, teils stark gekrümmte, die entweder isolirt oder zahlreiche zu Haufen verbunden vorkamen. In den grösseren Hautlappen, wie sie sich besonders an den Füssen mitunter abstossen, und die aus zahlreichen noch zusammenhängenden Epidermiszellen bestehen, fanden sich die Grösse der Zellen an Länge übertreffende, leicht bogenförmig gekrümmte Fäden. Sie erscheinen oft gegliedert und bilden oft grössere Büschel, indem alle Fäden von einem Punkt ausgehend sich nach verschiedenen Richtungen hin erstrecken, ohne dass jedoch eigentliche Verzweigungen beobachtet werden konnten. Für diese Form wurde der Name Leptothrix epidermidis vorgeschlagen. Endlich fand *Bizzozero* noch an ausgefallenen Haaren zwischen diesen und der daran haftenden Wurzelscheide zahlreiche Mikrokokken.

Da der genannte Forscher diese Mikroorganismen bei zahlreichen an keiner Hautkrankheit leidenden Individuen fand, so glaubt er ihnen keinerlei pathologische Bedeutung zuschreiben zu dürfen. Es erscheint allerdings auch unwahrscheinlich, dass diese fast nur in den abgestorbenen und abgestossenen Epidermisschollen vorkommenden Mikroorganismen irgendwelche krankhafte Veränderungen hervorrufen werden, es dürfte sich also hier wohl nur um unschuldige Parasiten handeln.

Diese Untersuchungen beschränken sich nur auf die oberste schon abgestorbene Schicht der Haut, während die tieferen Teile vollständig unberücksichtigt geblieben sind. Hinsichtlich einer pathologischen Bedeutung sind aber gerade diese von Wichtigkeit, denn nur von hier aus ist ein Vordringen von Mikroorganismen in tiefere Schichten, eine Infektion des Körpers denkbar.

Um nun feststellen zu können, ob auch in diesen Schichten der normalen Haut sich Mikroorganismen vorfinden, wurden verschiedenen Körperstellen Hautstücke entnommen. Dieselben wurden in der gewöhnlichen Weise in Alkohol gehärtet und dann im Ganzen in Boraxkarmin gefärbt. Die Stücke wurden nun anfangs direkt in Paraffin eingebettet, doch wurde diese Methode wieder verlassen, da die oft ausserordentlich hart gewordene Haut sich so nur schlecht auf dem Mikrotom schneiden liess, indem das Paraffin sehr häufig sprang und bröckelte und so Stücke der Schnitte verloren gingen. Die Hautstücke wurden daher nach der Färbung in Boraxkarmin einige Tage in Celloidin eingelegt, dann kurze Zeit in absoluten Alkohol verbracht und hierauf in Paraffin eingebettet. Es erwies sich hierzu ein Gemisch aus der weichen bei 45° bis 48° C. schmelzbaren und der härteren bei etwa 55° bis 60° C. flüssig werdenden Sorte am zweckmässigsten.

Was die Technik des Färbens anlangt, so wurden sämmtliche Schnitte nach der *Weigert*'schen Methode, jedoch in etwas veränderter Form behandelt. Es erwies sich nämlich anfangs sehr störend, dass das Anilin-Gentianaviolett sich sehr stark auf der verhornten Epidermisschicht niederschlug, so dass dann diese Schicht meist nicht vollständig entfärbt wurde. Nach längerem Ausprobiren wurde es als das Beste gefunden, die Schnitte etwa 10 Minuten lang in der Lösung von Anilin-Gentianaviolett zu belassen, hierauf kamen sie etwa 2 Minuten in *Lugol*'sche Lösung, sie verblieben dann bis zu 12 Stunden zur Wiederentfärbung in Anilinöl, um dann nach kurzem Aufenthalt in Xylol in Canadabalsam eingebettet zu werden. Bei diesem Modus wurde die schönste und gleichmässigste Doppelfärbung erzielt.

Das Ergebniss der Untersuchungen war nun das folgende:

## Haut der Finger.

Die Hornschicht ziemlich mächtig entwickelt mit wenig Einsenkungen und an allen Stellen ziemlich gleich dick, da der Papillarkörper fast ganz eben verläuft und nur wenig Einkerbungen zeigt. Die Papillen selbst ragen in verschiedener

Gestalt gewöhnlich etwas spitzig in das Corium hinein, an den Fingerspitzen zeigen sie eine mehr rundliche, breitere Form. Schweissdrüsen im allgemeinen nur wenig entwickelt, Corium enthält viele Bindegewebszüge. -- Bemerkt möge hier nur noch werden, dass, wenn man mit *Unna* verschiedene Schichten der Epidermis unterscheidet, die sich bekanntlich verschieden färben, diese sich wenigstens da, wo die Hornschicht mächtiger entwickelt ist, bei der angewandten Färbemethode folgendermaassen verhalten: die oberflächliche Hornschicht erscheint rot, die mittlere zeigt je nach dem Grade der Entfärbung einen bläulichen Ton, die superbasale ist violett gefärbt, während die basale mit dem Papillarkörper eine wunderschöne karminrote Färbung zeigt.

Hier fanden sich auf der Epidermis nur ganz vereinzelte Mikroorganismen. Es waren grössere und kleinere Kokken, die nur auf der obersten Schicht auflagern. An den Ausführungsgängen der Schweissdrüsen waren gelegentlich Verunreinigungen zu finden, doch weder hier, noch in den Gängen selbst Mikroorganismen. Ebenso zeigte sich das Corium vollständig frei.

## Haut des Fusses.

Sehr schlecht zu schneiden. Makroskopisch fällt schon die starke Entwickelung der Hornschicht auf, die sich wie ein ungefähr ein Millimeter breites Band am oberen Rand des Schnittes hinzieht. Mikroskopisch sieht man die Oberfläche der Hornschicht stark zerklüftet, einzelne Schollen losgelöst oder nur wenig mit der übrigen Schicht zusammenhängend. An ihnen fanden sich in ganz wenigen Schnitten vereinzelte Mikroorganismen. Die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen, die sich in ganz regelmässigen Abständen finden, verlaufen durch die Hornschicht stark korkzieherartig gewunden und sind völlig frei von Verunreinigungen. Der Papillarkörper ist im Ganzen nur wenig mächtig entwickelt, es ragen die einzelnen Papillen zapfenartig sowohl in die Hornschicht, wie in das Corium vor. Sowohl in der tieferen Schicht der Hornhaut, wie im rete Malpighii und der cutis, fanden sich nirgends Mikro-

organismen. Mitunter lief hier anfangs ein Irrtum unter. Es fanden sich nämlich bei oberflächlicher Untersuchung auch hier Mikroorganismen. Bei genauer Betrachtung stellte es sich jedoch heraus, dass sie nur auf die Schnitte gefallen waren, wovon man sich leicht durch langsames Heben und Senken des Tubus überzeugen konnte. Es handelte sich hier um Schnitte, die eine Zeit lang unbedeckt gelegen hatten, und es waren also diese Bakterien nur aus der Luft darauf gefallen.

## Haut aus der Umgebung des anus.

Sehr leicht zu schneiden. Hornschicht nur sehr wenig entwickelt, an einzelnen Stellen abschilfernd, sehr unregelmässig, zeigt oft tiefe Einsenkungen und Vorbuchtungen. Die Papillen endigen gegen die Hornschicht hin ziemlich alle auf gleicher Höhe. An einzelnen Stellen sind die Papillen spitzig, oft sehr unregelmässig, an anderen Stellen wieder können einzelne Papillen gar nicht unterschieden werden, sondern der Papillarkörper zieht wie ein breites Band hin. Sehr zahlreiche Schweiss- und Talgdrüsen, letztere meist mit einem Lanugohäärchen. Es fanden sich hier zunächst auf der Oberfläche an einzelnen Stellen Mikrokokken etwa von der gleichen Grösse wie die bekannten Streptokokken. Dieselben lagen vereinzelt auf der obersten Schicht, mitunter auch zu kleinen Häufchen vereinigt. In grösserer Menge fanden sie sich an Stellen, wo die Haut tiefe Einkerbungen zeigte, hier lagen sie oft in grosser Anzahl zu grossen Haufen vereinigt. Dieser Befund kehrte fast constant in allen Schnitten wieder. Ganz vereinzelt fanden sich auch die Kokken zu kleinen Ketten vereinigt, und zwar lagen die Ketten dann so zwischen den Zellen der Hornschicht, dass ihre Längsrichtung der Richtung des Papillarkörpers entsprach. In einzelnen Schnitten fanden sich ferner zwischen den Hornhautlamellen lange aneinandergereihte Stäbchen, meist etwas gebogen oder aber mehr gerade aneinander gereiht. Es dürfte sich hier wohl um die von *Bizzozero* Leptothrix epidermidis genannte Form handeln. Viel massenhafter war die Entwickelung von Mikrophyten an solchen Stellen der Epidermis, wo sich einzelne Lamellen blasenartig

von den übrigen Zellen der Hornschicht abgehoben hatten. Hier lagen die beschriebenen Formen oft zu grossen Haufen vereinigt zusammen, und zwar stellten sie sozusagen immer Reinkulturen an diesen Stellen dar. An einer Stelle lagen in einem Haarbalg, aus dem das Haar ausgefallen war, Mikrokokken. Eine bestimmte Anordnung derselben war nicht zu erkennen, sie lagen teils unregelmässig nebeneinander, vereinzelte wohl ähnlich wie zu einer Kette angeordnet, doch bildeten sie keine eigentliche Kette, da sich zwischen den einzelnen immer ein deutlich sichtbarer Zwischenraum fand. Untersuchte man denselben Haarbalg in der ganzen Schnittserie, so lagen in einem Schnitt, in welchem das Haar erhalten war, die Mikrokokken demselben dicht an. Die Untersuchung zeigte zugleich, dass dieselben nur in einem kleinen Teile des Haarbalges enthalten waren, da sie durchaus nicht in allen Schnitten zu finden waren. Auch hier fanden sich in keinem einzigen Schnitte Mikroorganismen im Corium, ebenso nicht in den Schweissdrüsen oder ihren Ausführungsgängen.

### Haut vom Kinn

eines Mannes mit Carcinoma labii inferioris. Die Hornschicht verhältnissmässig dünn und ziemlich homogen. Sehr zahlreiche, auffallend lange Haarbälge mit sehr mächtig entwickelten Talgdrüsen. Schweissdrüsen ziemlich spärlich. Auf der Epidermisschicht nur vereinzelte Bakterien. An der Austrittsstelle einiger Haare die Epidermis der Nachbarschaft in kleinen Schollen abgehoben. Aus mehreren Haarbälgen sind die Haare bereits ausgefallen und die Haarbälge ausgefüllt mit einer ziemlich grossen Menge feinster Stäbchen, welche eine vollständige Reinkultur darstellen, so dass man annehmen muss, dass sie sich erst in den Haarbälgen entwickelt respektive vermehrt haben. In geringer Menge finden sich diese Stäbchen in fast allen Haarbälgen und liegen in denjenigen Fällen, bei welchen das Haar noch in dem Haarbalg erhalten ist, dem Haarschaft ganz enge an, indem sie von oben nach unten an Zahl abnehmen. In den haarlosen Bälgen hingegen werden sie in den tieferen Schichten zahlreicher und haften hier den Wand-

schichten des Balges etwas fester an. Besonders hochgradige Veränderungen zeigt ein Haarbalg, der sich durch mehrere Schnitte einer Serie verfolgen lässt. An dem oberen Teil dieses Haarbalges, wo derselbe ausmündet, füllt der Haarschaft die Stelle, die ihm zukommt, nur zum geringen Teil aus. In der nächsten Umgebung finden sich vereinzelte Stäbchen, welche nach der Tiefe des Haarbalges zu immer zahlreicher werden. Etwa in der Mitte des Haarbalges hört das Haar auf, ein Teil der Haarscheiden verliert sich ohne scharfe Grenze. Im Grunde des Haarbalges, welcher ziemlich beträchtlich erweitert erscheint, findet sich eine massenhafte Ansammlung von Mikroorganismen. Die Zellen der Haarpapille nahmen keinen Farbstoff mehr auf und zeigen durch dieses Verhalten an, dass sie der Nekrose verfallen. Auf einem anderen Schnitt sieht man in den gleichen Haarbalg eine Talgdrüse einmünden und in die Mündungsstelle, sowie in den Ausführungsgang eine Anzahl der gleichen Baktrien vordringen, indem sie an Zahl gegen die Drüse hin immer mehr abnehmen. Zu einer weiteren Störung scheint es jedoch in der Talgdrüse nicht gekommen zu sein. An den Schweissdrüsen ist nichts abnormes zu constatiren.

Bei einer Serie von Schnitten, die von einem anderen Individuum stammten, zeigten sich ganz ähnliche Verhältnisse. Auch hier war die Epidermis nur wenig entwickelt, stark zerklüftet, an vielen Stellen lösen sich Schollen ab. Hier fanden sich vereinzelte Stäbchen und Kokken. Die Haare sehr stark entwickelt, mächtige Talgdrüsen, die Schweissdrüsen ziemlich stark entwickelt. In fast sämmtlichen Haarbälgen zahlreiche Mikrokokken. In einem Haarbalg, der seiner ganzen Länge nach getroffen ist, finden sie sich besonders massenhaft an der Ausmündungsstelle, sie nehmen dann in der Mitte etwas ab, um dann in der Tiefe wieder an Zahl zuzunehmen. Auch hier erstrecken sich die Mikroorganismen in die Ausführungsgänge bis dicht an die Talgdrüsen. In einem anderen Haarbalg, der gerade an seiner Mündung getroffen ist und aus dem der Haarschaft ausgefallen ist, sieht man die Mikrokokken in einem ganz regelmässigen Oval gelagert, ein Beweis, dass sie auch

hier dem Haarschaft dicht anlagen. In den tieferen Schichten der Haut ebenso wie in den Schweissdrüsen und ihren Ausführungsgängen konnten auch hier in keinem einzigen Schnitte Mikroorganismen gefunden werden.

Man sieht aus diesen Untersuchungen, dass sowohl auf der normalen Haut, wie auch in der normalen Haut in den Haarbälgen massenhaft Mikroorganismen vorkommen, während auffallender Weise die Schweissdrüsen und ihre Ausführungsgänge davon vollkommen frei sind. Hinsichtlich ihres Vorkommens an der Oberfläche der Haut kann die von *Bizzozero* ausgesprochene Ansicht, dass sie sich besonders an Stellen vorfinden, wo Hautflächen einander gegenüber liegen, bestätigt werden. Dass sie aber gerade am Kinn — wo jener Forscher sie in so ungeheurer Anzahl fand — hier nur sehr spärlich gefunden wurden, erklärt sich wohl daraus, dass diese Hautstücke von einer Stelle stammten, die vor der Operation des Lippencarcinom auf das sorgfältigste gereinigt und desinficirt worden war. In den tieferen Schichten der Haut wurden nirgends Mikroorganismen gefunden, es scheint demnach die verhornte Schicht der Epidermis ihrem Eindringen ein wirksames Hinderniss entgegen zu setzen. Dass jedoch fortgesetzte Verunreinigungen imstande sind, die Haut hochgradig zu verändern, hierfür lieferte folgender Fall, der im vorigen Jahre in der hiesigen Klinik zur Beobachtung kam, den eklatantesten Beweis.

Es handelte sich hier um eine Patientin, die an einer incarcerirten Hernie gestorben war. Dieselbe war gangränös geworden, es hatte sich ein grosser Kotabscess gebildet, der nach aussen aufgebrochen war und seinen jauchigen Inhalt längere Zeit über die Haut des Oberschenkels entleert hatte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte nun diese Haut in hochgradiger Weise verändert. Die Epidermisdecke erschien hier verhältnissmässig dünn und homogen. Sie zeigte sehr zahlreiche Einsenkungen. Hier war nun in der ganzen Ausdehnung die Epidermis von einer massenhaften Ansammlung der verschiedensten Mikroorganismen bedeckt. Dieselben folgten der Epidermis überall hin, besonders in die zahlreichen Ein-

senkungen, wo sich mitunter geradezu Reinkulturen von Streptokokken fanden. Ferner drangen Mikroorganismen in die Haarbälge ein, und diese verhielten sich gerade so wie die oben in der normalen Haut beschriebenen. Wo auch nur die geringste Unregelmässigkeit sich in dem Verlaufe der Epidermis zeigte, sofort waren in die geringsten Spalten und Risschen massenhaft Mikroorganismen eingedrungen. Wo jedoch die Epidermis unverletzt war, zeigten sich in den tieferen Schichten nirgends Mikroorganismen. Anders zeigte sich ihr Verhalten an denjenigen Stellen, wo offenbar durch die andauernde Maceration die Epidermis in grösseren Stücken abgehoben und die einzelnen Zellen stark aufgequollen waren. Hier wurde dieser Umstand von den an der Oberfläche massenhaft vorhandenen Streptokokken benutzt, um in die tieferen Schichten vorzudringen. Man sah hier die zierlichen Ketten zwischen den Zellen liegen und an diesen machte sich schon ihre verderbliche Wirkung als eine regressive Metamorphose geltend, sie zeigten sich aufgequollen, die Kerne undeutlich und hatten den Farbstoff nur spärlich oder gar nicht aufgenommen. Man sah dann ferner die Streptokokken offenbar den Lymphbahnen folgend gegen die Tiefe hin vordringen. Die getroffenen Blutgefässe zeigten sich stark dilatirt und strotzend gefüllt, an einzelnen Stellen waren sie förmlich von einem Kranze zahlreicher Ketten umgeben.

Es beweist dieses Beispiel, dass durch längeres, besonders macerirendes Einwirken von Verunreinigungen auf die normale Haut schliesslich eine Infektion erfolgen kann. Zugleich aber beweist es, ein wie wirksamer Schutz die unverletzte Hornschicht für unseren Körper gegenüber von Infektionen darstellt, denn es war den hier massenhaft anwesenden Mikroorganismen an keiner Stelle gelungen, die unverletzte Epidermis zu durchbrechen, während sie an den anderen Stellen sofort ihre verderbliche Wirkung ausgeübt hatten.

Aus den vorliegenden Untersuchungen geht hervor, dass gerade die Haarbälge und ihre Adnexa Mikroorganismen vorzugsweise zur Entwickelung dienen. Denn dass dieselben nicht nur in die Haarbälge eindringen, sondern sich auch hier ver-

mehren, dafür spricht ihr massenhaftes Vorkommen und besonders der Umstand, dass in einzelnen Haarbälgen sie sich geradezu in Reinkulturen vorfinden. Nachdem *von Sehlen*[1]) diese in den Haarscheiden vorkommenden Mikroorganismen zuerst näher beschrieben und die Ansicht ausgesprochen hatte, dass dieselben in einem ursächlichen Zusammenhang mit der als Alopecia areata beschriebenen Erkrankung stünden, ist durch die Untersuchungen von *Michelsohn*[2]) und *Bordoni-Uffreduzzi*[3]) festgestellt worden, dass die an den Haaren der Kopfhaut vorkommenden Mikroorganismen zu den „normalen Hautmikrophyten" zu zählen sind. Besonders der letztere Forscher hat umfassende mikroskopische Untersuchungen und Kulturversuche über diese Mikroorganismen veröffentlicht, aus denen die Unschädlichkeit derselben erhellt. Es ist jedoch nicht einzusehen, warum nicht ebenso wie unschädliche Mikroorganismen in die Haarbälge eindringen können, letztere nicht auch als Eingangspforten für pathogene Mikroorganismen dienen können. Letzteres scheint vielmehr so gut wie sicher zu sein und hierauf eine Reihe von Erkrankungen der Haut wie Acne, Furunkel, Carbunkel u. s. w. zu beruhen.

Experimentell hat dies zuerst *Garrè* bewiesen.[4]) Derselbe applicirte sich nach Art einer Salbeneinreibung eine Reinkultur von Staphylokokkus pyogenes aureus auf die gesunde unverletzte Haut seines eigenen linken Vorderarmes. Er sah hierauf nach vier Tagen einen mächtigen typischen Carbunkel auftreten, dessen Peripherie von einem Kranz isolirter Carbunkel besetzt war, zugleich schwollen die benachbarten Lymphdrüsen stark an. Der Prozess hielt mehrere Wochen an und hinterliess nicht weniger als 17 Narben. Aus den Krankheitsherden liess

---

[1]) *von Sehlen*, Fortschritte der Medicin 1883 Nr. 23 und Zur Aetiologie der Alopecia areata. Virchow's Archiv Bd. 99, S. 327 u. a. a. O.

[2]) *Michelsohn*, Ueber die sogenannten Area-Coccen (Fortschritte der Medicin 1886 Nr. 7, S. 230).

[3]) *Bordoni-Uffreduzzi*, Ueber die biologischen Eigenschaften der normalen Hautmikrophyten (Fortschritte der Medicin 1886 Nr. 5, S. 151).

[4]) *Garrè*, Zur Aetiologie acut eitriger Entzündungen (Fortschritte der Medicin 1885 Nr. 6).

sich der gelbe Eiterkokkus in Reinkultur gewinnen. *Garrè* hält es hierdurch für erwiesen, dass bei der Furunkelbildung die Infektion ihren Weg durch die Ausführungsgänge der Hautdrüsen nimmt. Die Art der Applikation der Noxe erklärt zugleich das häufige Vorkommen von Furunkeln im Nacken, an den Lenden, in der Achselhöhle u. s. w.: die an diesen Stellen eng anliegenden Kleidungsstücke besorgen die Einreibung von Infektionsstoffen bei den Körperbewegungen.

Zu ganz derselben Ansicht gelangte *Escherisch*[1]) bei seinen Untersuchungen über die Aetiologie der im Säuglingsalter so häufig vorkommenden multiplen Hautabscesse. Die Ursache für dieselben war das Eindringen von Staphylokokkus pyogenes aureus von der Hautfläche aus in die Haarfollikel und die Talgdrüsen. Es werden zunächst diese und dann durch das Weiterwuchern der Mikroorganismen die nächste Umgebung in abscedirende Entzündung versetzt. Die Mikroorganismen liessen sich massenhaft in den durch den Kot beschmutzten Windeln und Kleidungsstücken, sowie auf der Haut nachweisen.

Dass auch eine allgemeine Infektion des Körpers durch Vermittelung der Haarbälge bei unverletzter Haut möglich ist, beweisen die Untersuchungen von *Babes*[2]) über die Lepra. Derselbe fand häufig bei beginnenden Lepraknoten im Centrum derselben einen Haarfollikel, dessen innere Scheide oder dessen Talgdrüsen mit Leprabacillen angefüllt waren, die dann durch Wanderzellen aufgenommen und in die Lymphbahnen fortgeführt werden.

In neuester Zeit ist *Schimmelbusch*[3]) experimentell der Frage näher getreten, ob eine Infektion mit Mikroorganismen aus heiler Haut möglich ist. Er rieb zunächst Staphylokokken-

---

[1]) *Escherisch*, Zur Aetiologie der multiplen Abscesse im Säuglingsalter (Münchener Medicinische Wochenschrift 1886 Nr. 51 u. 52).

[2]) Fortschritte der Medicin. XVIII. Jahrg. Bd. I, S. 378.

[3]) Naturforscher-Versammlung, Köln 1888, und Centralblatt für Chirurgie Bd. 15 1888, S. 875. — Es lag ursprünglich in der Absicht des Verfassers, diese Versuche weiter fortzusetzen, doch war er leider durch verschiedene Umstände gezwungen, es zu unterlassen.

Reinkulturen bei Moribunden in die Haut ein. Er erzielte bei frottirendem Reiben Impetigopusteln resp. Furunkel und überzeugte sich an nach dem Tode excidirten Hautstücken davon, dass die Infektion hier aus völlig heiler Haut erfolge, indem die in die Haarbälge hineingedrückten Staphylokokken zwischen Wurzelscheide und Haar durch Wachstumsdruck hinabgedrängt werden. Von den Schweissdrüsen aus sah er die Infektion nie ihren Ausgang nehmen. Weitere Versuche mit den Bacillen des Milzbrand, Kaninchensephthämie und Hühnercholera, die Kaninchen eingerieben wurden, waren ebenfalls von Erfolg gekrönt, indem mehrere der Versuchstiere den betreffenden Krankheiten erlagen.

Nach allen diesen Untersuchungen kann wohl nicht geleugnet werden, dass von den in den Haarbälgen vorkommenden Mikroorganismen eine lokale oder sogar eine allgemeine Infektion ihren Ausgang nehmen kann, wenn auch in den weitaus meisten Fällen diese Mikroorganismen nur als unschuldige Parasiten angesehen werden müssen.

Auffallend ist es, dass die Schweissdrüssen und ihre Ausführungsgänge immer frei von Mikroorganismen gefunden wurden, und bei den verschiedenen Versuchen niemals gefunden wurde, dass von ihnen aus eine Infektion erfolgte.

Im Corium der normalen Haut wurden in keinem Falle Mikroorganismen vorgefunden. Es beweist dieser Umstand, ein wie wirksames Schutzmittel gegen Mikroorganismen wir in der Epidermis besitzen: sie setzt offenbar in unverletztem Zustand dem Eindringen der Mikroorganismen ein unüberwindliches Hinderniss entgegen. Beweise hierfür lieferten neben vielen klinischen Beobachtungen die Versuche von *Schimmelbusch:* durch einfaches Auftragen selbst sehr grosser Mengen von Reinkulturen pathogener Mikroorganismen konnte niemals eine Infektion hervorgerufen werden. Einen absolut sicheren Schutz scheint allerdings die Epidermis trotzdem nicht zu gewähren. Der oben angeführte Befund zeigt, dass eine längere Einwirkung von macerirenden Flüssigkeiten imstande ist, die Epidermis so zu verändern, dass sie für die in den Flüssigkeiten etwa vorhandenen Mikroorganismen durchlässig wird.

Die Ergebnisse der vorliegenden kleinen Arbeit, sowie die in derselben vertretenen Anschauungen lassen sich in die folgenden Sätze zusammenfassen:

1) Auf der normalen Haut des Menschen kommen Mikroorganismen vor.

2) In der normalen Haut finden sich Mikroorganismen nur in den Haarbälgen und den in dieselben einmündenden Talgdrüsen.

3) Von den in den Haarbälgen und Talgdrüsen der Haut vorkommenden Mikroorganismen kann eine Infektion ihren Ausgang nehmen.

4) Die unverletzte Epidermis ist für Mikroorganismen undurchdringlich.

5) Macerirende Flüssigkeiten können die Epidermis so verändern, dass Mikroorganismen sie zu durchdringen vermögen.

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich eine mir angenehme Pflicht, indem ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. HEINEKE, sowie besonders Herrn Privatdocenten Dr. GRASER für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Ueberlassung des Materiales und für die mir durch Rat und That in so überaus liebenswürdiger Weise zu Teil gewordene Unterstützung, sowie Herrn Professor Dr. SELENKA für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes im Zoologischen Institut meinen besten Dank ausspreche.